

СИРОВНЄВ Г.І., аспірант

Дніпропетровський державний аграрний університет

СМЕТАНІН В.Т., д-р с.-г. наук

Український державний хіміко-технологічний університет

## ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНА МУЦИН 4 (MUC4) У ЗАКРИТІЙ ПОПУЛЯЦІЇ СВИНЕЙ ТА ВПЛИВ ЙОГО АЛЕЛЬНИХ ФОРМ НА ГОСПОДАРСЬКО КОРИСНІ ОЗНАКИ

Наведено результати досліджень з виявлення поліморфізму гена муцин 4 (MUC4) у закритій популяції свиней внутрішньопородного типу української м'ясної породи свиней селекції Дніпропетровського сільськогосподарського інституту та його вплив на збереженість, показники росту та розвитку поросят. Вивчено вплив генотипів плідників та свиноматок на темпи росту та збереженість поросят у період від народження до 21 дня.

**Ключові слова:** популяція, свині, поліморфізм, ген, MUC4, збереженість поросят.

**Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ріст і розвиток поросят у ранній постнатальний період суттєво впливає на подальше формування здорового і продуктивного поголів'я свиней. Організм новонароджених поросят недостатньо пристосований до умов навколишнього середовища і найбільш чутливий до впливу несприятливих чинників: бактеріальної асоціації зовнішнього середовища, реактивності організму поросят, біологічної повноцінності і безпеки кормів, гігієнічних умов приміщень утримання, кваліфікації обслуговуючого персоналу тощо. Однак основна роль у виникненні гострих захворювань належить інфекційному фактору, представленому зазвичай асоціаціями різних мікроорганізмів [1,2].

У переліку проблемних патологій, як і раніше, залишається колібактеріоз поросят, на частку якого припадає близько 10 % втрат свиней від інфекційних хвороб. Поросята, які перехворіли на цю хворобу до 30 % знижують свою продуктивність на відгодівлі [3].

Збудник хвороби – ентеропатогенні гемолітичні штами кишкової палички роду *Eschenchia* (*E. coli*). Патогенність збудника цього захворювання обумовлюється можливістю продукувати специфічні адгезини – фактори прикріплення (фібрилярні антигени) до відповідних рецепторів ентероцитів тонкої кишки. Надалі бактерії виділяють токсини, що пригнічують рідинопоглиняльну здатність епітеліальних клітин кишківника, що і призводить до розвитку діареї. Серед специфічних адгезинів за колібактеріозу поросят важливу роль відіграють фімбрії F4 *E. coli*. [4, 5].

Один із перспективних шляхів удосконалення специфічної профілактики цього захворювання – проведення селекційних заходів, спрямованих на підвищення генетичної стійкості молодняку до колібактеріозу. У зв'язку з цим, практичний інтерес представляє проведення добору у генофондах популяцій алельних форм гена рецептора *E. coli* F4 муцин 4 (MUC4), що забезпечують стійкість до колібактеріозу поросят у перші два місяці життя і післявідлучний період [6].

У країнах СНД проведено дослідження на присутність поліморфізму у популяціях свиней великої білої породи [7, 8]. Тимчасом у популяціях місцевих локальних порід України дослідження не проводились.

**Мета досліджень** — визначити вплив різних алельних форм гена MUC4 на стійкість поросят до колібактеріозу та вивчити ріст і розвиток молодняку різних генотипів за досліджуванним геном у період підсосу у «закритій» популяції свиней внутрішньопородного типу української м'ясної породи.

**Методи досліджень.** Визначення генотипів проводили у плідників і маток популяції свиней селекції Дніпропетровського СГІ, яких розводять у ТОВ "Луговське" Солонянського району Дніпропетровської області. Виділення ДНК здійснювали з проб крові і щетини тварин за наявності іонообмінної смоли Chelex-100 [9]. Оцінку генотипів тварин за локусом MUC4 проводили у лабораторії генетики Інституту свинарства і агропромислового виробництва

НААНУ за допомогою методу ПЛР–ПДРФ [10].

Дослідження з вивчення впливу генотипів батьківських форм за геном MUC4 на збереженість, а також ріст та розвиток поросят, проводили з використанням традиційних зоотехнічних методів вивчення піддослідного матеріалу [11].

Усі плідники та свиноматки відповідали вимогам класу «Еліта», згідно з діючою інструкцією з бонітування свиней, були добре розвинені і перебували в нормальному фізіологічному стані. Свиноматки, відібрані для досліджень, були повновіковими – 2–3 опороси. Умови утримання і годівлі під час осіменіння, поросності і підсисного періоду тварин усіх схем схрещування були ідентичні. Обробку експериментальних результатів досліджень проводили за допомогою програми Statistica 17.0.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Аналіз результатів генетичних тестів, проведених на піддослідних тваринах, дав змогу виявити частоту генотипів за досліджуваним геном (табл. 1).

Таблиця 1 – Частота генотипів і алелів гена MUC4 в основному стаді свиней селекції ДСГІ

Статовікова група	Голів	Частота генотипів, %			Частота алелів	
		GG	GC	CC	C	G
Плідники	23	0,39	0,48	0,13	0,63	0,37
Свиноматки	44	0,25	0,61	0,14	0,56	0,44

Як бачимо за наведеними даними, частота бажаного генотипу GG у плідників на 14 % вища, ніж у свиноматок. Небажані гомозиготні генотипи CC представлені у різних батьківських форм на приблизно однаковому рівні.

Згідно з дослідженнями основних європейських порід свиней на наявність поліморфізму гена MUC4 встановлено, що генотип GG рідко зустрічається у тварин породи ландрас (0,2 %) і йоркшир (20 %) і найчастіше серед порід дюрок (88,3 %) і гемпшир (97,9 %) [12].

Вплив різних комбінацій алелів гена MUC4 на основні репродуктивні якості свиней наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Продуктивність свиноматок різних генотипів за геном MUC4

Показник продуктивності	Генотипи свиноматок		
	GG	GC	CC
Вивчено опоросів	25	45	12
Багатоплідність, гол.	10,3±0,26	10,4±0,18	10,4±0,56
Відлучених поросят, гол.	9,5±0,26*	9,0±0,12	7,2±0,31
Збереженість на 21 день, %	92,3±1,35**	86,6±1,28	69,3±4,2

Примітка: \*- p<0,05, \*\*- p<0,01.

Аналіз даних таблиці 2 показав, що за багатоплідністю матки української м'ясної породи (тип селекції ДСГІ) з різними генотипами за геном MUC4 достовірно між собою не різнились. Водночас свиноматки з генотипом GG за геном MUC4 достовірно (P <0,01) перевершували маток з генотипом GC за кількістю та збереженістю поросят при відлученні на 0,5 гол. і 5,7 % відповідно. Значно поступалися за досліджуваними показниками тварини з генотипом CC – за збереженістю на 23,0 % і 17,3 % і на 2,3 і 1,8 голів відлучених поросят відповідно порівняно з отриманими від свиноматок із генотипами GG та GC.

Відомо, що від свиноматок поросята успадковують лише половину спадкової інформації. Тому інтерес становить вивчення впливу генотипів плідників на ріст, розвиток та стійкість до хвороби поросят. Крім того, під час підбору батьківських пар можна спрогнозувати генотипи майбутнього потомства. Результати варіантів підбору представлено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Збереженість підсисних поросят залежно від підбору батьківських пар з різними генотипами за геном MUC4

Генотип (мати х батько)	N, опоросів	Багатоплідність, гол.	Кількість поросят при відлученні, гол.	Збереженість на 21 день, %
GG х GG	19	10,1±0,35	9,4±0,20	93,1±3,0**
GG х GC	6	10,6±0,49	9,6±0,55	90,7±2,6**
GC х GG	35	10,3±0,26	9,1±0,17	88,4±2,3*
GC х CG	10	10,3±0,53	8,6±0,25	83,6±3,6*
CC х CC	12	10,4±0,54	7,2±0,31	69,3±4,2

Примітка: \*- p<0,05, \*\*-p<0,01.

В умовах племінного репродуктора «Луговське» під час спарювання маток і плідників винятково з генотипами GG гена MUC4, було виявлено підвищення збереженості поросят до відлучення порівняно з тваринами, отриманими від батьківських пар, де одна або обидві батьківські форми мають генотип GC, у середньому на 5,5 %, а тваринами з генотипом CC – на 23,8 %. Різниця за кількістю поросят до відлучення між поєднаннями гомозиготних плідників та маток за алелем G гена MUC4, та поєднаннями батьківських форм GCxCG та CCxCC була достовірною (P <0,05) і становила 0,8 та 2,2 голів відповідно. У поєднань генотипів GCxGG і GGxGC також відзначали тенденцію до підвищення збереженості поросят до відлучення порівняно з поєднанням GCxGC на 2,3 і 7,1 % відповідно.

**Висновки.** Досліджено вплив батьківських форм різних генотипів за геном MUC4 на стійкість поросят до колібактеріозу та вивчено особливості росту і розвитку молодняку різних генотипів за досліджуванним геном у період підсошу у «закритій» популяції свиней селекції Дніпропетровського СГІ внутрішньопородного типу української м'ясної породи.

Встановлено, що найвищу збереженість поросят на 21 день підсисного періоду на рівні 93,1 % забезпечує поєднання гомозиготних батьківських форм з генотипом GG.

Присутність у генотипі одного з батьків алеля C знижує збереженість молодняку, водночас кількість поросят до відлучення достовірно не змінюється за рахунок вищої багатоплідності. Відтак, підбір батьківських пар за геном MUC4 необхідно проводити віддаючи перевагу тваринам, що мають лише алель G у своїх генотипах.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Baxter, E.M. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs / E.M. Baxter, S. Jarvis, R.B. D'Eath [et al.] // *Theriogenology*. – 2008. – № 6. – P. 773–783.
2. Лимаренко А.А. Болезни свиней. Справочник / А.А. Лимаренко. – С.-Пб.: Изд-во Лань, 2008. – 640 с.
3. Kolacz R. Genetic progress and health implications in swine breeding / R. Kolacz, P. Cwynar, M. Filistowicz. // *Medycyna Wet.* – 2009. – Vol. 65. – P. 435–438.
4. Linkage and comparative mapping of the locus controlling susceptibility towards *E. coli* F4 ab/ac diarrhoea in pigs / C. B. Jorgensen [et al.] // *Cytogen. Genome Res.* – 2003. – № 102. – P. 157–162.
5. The receptor locus for *Escherichia coli* F4ab/F4ac in the pig maps distal to the MUC4-LMLN region / A. Rampoldi, M.J. Jacobsen, H.U. Bertschinger et al. // *Mamm Genome*. – 2011. – Vol. 22. – P. 122–129.
6. Linkage and comparative mapping of the locus controlling susceptibility towards *E. coli* F4ab/ac diarrhoea in pigs / C.B. Jørgensen, S. Cirera, S.I. Anderson et al. *Cytogenet Genome Res.* – 2003. – Vol. 102. – P. 157–162.
7. Молекулярно-генетичний аналіз господарсько-корисних генів свині свійської (*Sus scrofa*) / О. М. Коновал, С. О. Костенко, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук // *Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів*. – 2008. – Т. 6, № 2. – С. 240–245.
8. Каспирович Д. А. Влияние полиморфизма гена ECR F4 (MUC4) на воспроизводительные способности хряков и репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы / Д. А. Каспирович, В. А. Дойлидов, Н. А. Лобан // *Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины"* : научно-практический журнал. – 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 200–203.
9. Extracción de ADN de tejidos embebidos en parafina por Chelex-100 / Y. de Armas, V. Capó, E. González et al. // *Rev. Esp. Patol.* – 2006. – Vol. 39. – P. 171–174.
10. Поліморфізм локусів FUT1 та MUC4 у популяції свиней української м'ясної породи селекції Дніпропетровського СГІ / А.М. Саєнко, В.М. Балацький, Г.І. Сировнев, В.Т. Сметанін // *Свинарство*. – Вип. 60. – Полтава, 2012. – С. 76–79.
11. Інструкція з бонітування свиней. Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. – К.: Видавнично-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 64 с.
12. United States Patent № 7,785,778 B2 US, Porcine polymorphisms and methods for detection them / Jorgensen et al.; Date of Patent: Aug. 31, 2010.

**Полиморфизм гена муцин 4 (MUC4) в закрытой популяции свиней и влияние его аллельных форм на хозяйственно полезные признаки**

**Г.И. Сыровнев, В.Т. Сметанин**

Приведены результаты исследований по выявлению полиморфизма гена муцин 4 (MUC4) в закрытой популяции свиней внутривидового типа украинской мясной породы свиней селекции Днепропетровского СХИ и его влияние на сохранность, показатели роста и развития поросят. Изучено влияние генотипов производителей и свиноматок на темпы роста и сохранности поросят в период от рождения до 21 дня.

**Ключевые слова:** популяция, свиньи, полиморфизм, ген, MUC4, сохранность поросят.

**The polymorphism of mucin 4 gene (MUC4) in local pig population and impact of its allelic forms on quantitative traits**

**G. Syrovnev, V. Smetanin**

In this article the data of identifying polymorphism in mucin 4 (MUC4) gene in a local pig population the type of Ukrainian meat breed pigs of Dnepropetrovsk agricultural institute selection and its impact on safety, growth and development of piglets are represented. The effect of genotypes of producers and sows on growth and piglet's survival from birth to 21 days were studied.

**Key words:** population, swine, polymorphism, gene, MUC4, piglet's survival.